

S. Tomasović¹

znanstveni rad

IZVORI OTPORNOSTI PŠENICE I NJIHOVI F1 i F1 x F1 GENERACIJE U PONAŠANJU NA OTPORNOST PREMA (*Fusarium graminearum* Schw.)

Sažetak:

Ispitano je više od 1500 izvora otpornosti testiranih u našim uvjetima umjetne infekcije i zatim izdvojeno sedam genotipova na kojima je provedeno međusobno križanje po shemi parcijalnog dialela. Izvori otpornosti međusobno su se znatno razlikovali u nivou otpornosti. Razlike su se kretale od 0,65 do 3,89.

Na provedenim križanjima F1 kao i na križanjima F1 x F1 u nizu kombinacija, dobiveno je poboljšanje nivoa otpornosti u odnosu na roditelje. Uočen je aditivni efekat gena (učinci minor gena), kao i parcijalna dominacija. Najviši nivo otpornosti dobiven je u onim kombinacijama križanja, kako F1 tako i F1 x F1, u kojima su zastupljeni izvori otpornosti Bizel i Poncheau.

Ključne riječi: pšenica, izvori otpornosti, križanci F1 i F1 x F1, fuzarijska palež klasa (*Fusarium graminearum* Schw) otpornost, umjetna i prirodna infekcija.

Uvod i cilj istraživanja

Rod *Fusarium* pripada u red Moniliales i u klasu Fungi imperfecti (Deuteromyceteae). Glavni patogen koji uzrokuje bolest paleža klasa pšenice je *Gibberella zae* (Schw) Petch (perfektni stadij), odnosno *Fusarium graminearum* Schw.

Patogen koji uzrokuje blijeđenje i šturost klasa te odumiranje sekundarnog korijenja pšenice, razmnaža se u u tlu kao fakultativni paraziti i obično se održava saprofitski na mrtvoj organskoj materiji. Trajno je prisutan u tlu i time u velikoj mjeri otežava studij nasljeđivanja otpornosti ako se radi u poljskim uvjetima.

¹ Dr.sc. Slobodan Tomasović - Bc Institut za oplemenjivanje i proizvodnju bilja, Zagreb

Jači ili slabiji napad *Fusarium graminearum* Schw na pšenici, odavna je poznat u nas. Posljednjih godina u našoj široj poljoprivrednoj praksi zapaženo je da je ovo oboljenje sve izraženije na klasovima pšenice, naročito na osjetljivijim sortama, a napad je to izraženiji što su u vrijeme klasanja temperature više uz visoku relativnu vlažnost zraka. Prema našim spoznajama, sve jači napad na klasovima pšenice u našoj zemlji uočava se od 1975. godine. Dokazano je da se radi o napadu *Fusarium graminearum* Schw. (Milatović, 1960; Perišić, 1963; Kostić i Smiljaković, 1966; Jovičević, 1969; Milatović, Vlahović, Tomasović, 1982).

Jači napad ove bolesti posljedica je uskog plodoređa dviju glavnih kultura (pšenica-kukuruz), koje su i najčešći domaćini *Fusarium graminearum* Schw. Događa se, također, da dolazi pšenica iza pšenice. Ovoj bolesti pridonosi i korištenje većih doza mineralnih hranjiva, posebice dušika. S obzirom na sve veće štete zbog sniženja priroda, u Bc Institutu za oplemenjivanje i proizvodnju bilja u Zagrebu pristupilo se stvaranju otpornih sorti kao jedne od mjera obrane od ove bolesti. Program je započeo 1978. godine.

Program unašanja otpornosti pšenice prema bolesti *Fusarium* spp., osobito *Fusarium graminearum* Schw, vrlo je kompleksan, jer se radi o fakultativnom patogenu prema kojem je mehanizam oplemenjivanja i model nasljeđivanja, također kompleksan. Otežavajuća okolnost u oplemenjivačkom programu potencirana je kako genotipom, tako i ekspresijom otpornost pod utjecajem vanjske sredine.

Cilj naših istraživanja je da se utvrdi ponašanje izvora otpornosti pšenice i njihovih križanaca F1 i F1xF1 generacije prema fuzarijskoj paleži klasa u našim uvjetima proizvodnje.

Materijal i metode rada

Stupanj otpornosti pšenice prema bolesti paleži klasova uzrokovane *Fusarium graminearum* Schw, ispitivao se u poljskim pokusima na lokaciji Botinec (eksperimentalno polje Bc Instituta za oplemenjivanje i proizvodnju bilja u Zagrebu). U ispitivanja su uključeni znatni genotipovi pšenice dobiveni iz raznih centara svijeta. Dobiveni izvori otpornosti su pretežno ekstenzivni genotipovi, višeg habitusa rasta i s manje izraženom otpornošću na ostale bolesti, a često su nosioci i nekih nepoželjnih svojstava. U našim istraživanjima koristili smo prirodnu i umjetnu infekciju. Za umjetnu infekciju sakupljeni su infektivni materijali sa šireg proizvodnog područja pšenice u zemlji. Prikupljeni uzorci služili su za uzgoj čiste kulture za inokulaciju, te za identifikaciju vrste *Fusarium*.

Umjetna infekcija klasova u polju izvršena je u vrijeme cvatnje pšenice "spray-metodom". Druga infekcija uslijedila je 7 dana kasnije. Intenzitet zaraze ocjenjuje se u dva navrata, prvo u vrijeme kada je pšenica u fazi mliječne, odnosno mliječno-voštane

zriobe i drugo, 7 dana kasnije (razvojna faza 11,1 i 11,3 Feekes-ove skale). U ocjenjivanju napada fuzarija koristila se skala od 0-5 (0"nema zaraze, 5" preko 75% oboljelo) (Block, 1959; Luzzardi i dr. 1974.)

U 2000. g. provedeno je križanje sa 7 izvora otpornosti pšenice koristeći pritom parcijalni dialel. Korišteni su sljedeći izvori: Toropi, Roazon, Encruzilhada, Bizele, Mironovskaya 808, Balayacerkov i Poncheau. U 2001. g. načinjena su križanja F1 x F1, a u 2002. godini postavljen je eksperiment zasnovan na kombinaciji dvostrukih križanja F1 x F1, njihove odgovarajuće F 1, te roditelja (izvora otpornosti).

Dobivene križance F1 generacije, te križance F1 x F1 postavili smo u pokus po randomiziranom blok-sistemu u 5 repeticija. Svaka kombinacija križanja sijana je na bazi jednog reda dužine 1,20 m po 10 zrna u redu. Roditelji (izvori otpornosti) sijani su paralelno u 2 reda. Razmak između redova bio je 0,30 m. Pokus je umjetno inficiran ("spray-metoda") i izvršena su dva očitavanja napada u polju.

Rezultati istraživanja i diskusija

Od preko 1500 nakupljenih i testiranih izvora otpornosti izdvojeno je sedam izvora. Kod izbora se vodilo računa ne samo o nivou otpornosti, već i o tome da izvori budu što divergentniji i dobrih gospodarskih svojstava. Provedeno je križanje (parcijalni dialel) sa svrhom određivanja nivoa otpornosti pšenice prema fuzarijskoj paleži klasa. U križanje su uključena dva komercijalna genotipa pšenice (Mironovskaya 808 i Roazon).

Među odabranim genotipovima može se zapaziti da se znatno međusobno razlikuju u nivou otpornosti, koji se kreće od 0,65 /Encruzilhada) do 3,89 /Roazon) /Tablica 1).

U F 1 generaciji se uočava poboljšanje nivoa otpornosti u odnosu na roditelje, a isto se vidi i u kombinacijama križanja F1 x F1. U nekim kombinacijama kod F1 generacije jednostrukog križanja, odnosno kod F1 x F1 , uočava se aditivni efekat gena, kao i parcijalna dominacija. Iz toga proizlazi da se radi o poligenom kompleksu nasljeđivanja i da su u pitanju učinci minor gena. Parcijalna dominacija može se zapaziti kod onih kombinacija križanja u kojima su zastupljeni genotipovi s nižim nivoom otpornosti. U ovom slučaju, to su križanci s Roazonom. Aditivno djelovanje gena s izraženijim nivoom otpornosti javlja se kod križanaca s Bizele i Poncheau, a što se i uočava u prikazanim kombinacijama križanja F1, odnosno F1 x F1. Slična zapažanja u svezi s istraživanjem nivoa otpornosti pšenice prema fuzarijskoj paleži klasa, iznijeli su i drugi autori (Schroeder and Christensen, 1963; feekes and Wieten, 1967; Wildermuth and Purss, 1971; Luzzardi et. Al, 1975; Mesterhazy, 1977, 1983; Saur, 1984; Saur and Trotter, 1981; Milatović, Vlahović, Tomasović, 1982 i dr.)

Iz prikazanih rezultata se vidi da su najviši nivo otpornosti pšenice prema fuzarijskoj paleži klasa pokazali Encruzilhada, Bizel i Poncheau.

Zaključak

Na osnovu višegodišnjih istraživanja izvora otpornosti pšenice na otpornost prema fuzarijskoj paleži klasa (*fusarium gramineam*) došlo se do sljedećeg zaključka:

Postoje znantne međusobne razlike u nivou otpornosti izabranih genotipova (izvora otpornosti). Razlike su iznosile od 0,65 do 3,89.

Testiranje otpornosti potomstava križanja F1 odnosno F1 x F1 pokazuje poboljšanja u nivou otpornosti u odnosu na roditelje.

Uočen je aditivni efekt gena u smislu povećanja nivoa otpornosti, kao i parcijalna dominacija u F1.

Najviši nivo otpornosti dobiven je u onim kombinacijama križanja, kako F1 tako i F1 x F1, u kojima su zastupljeni izvori otpornosti Bizel i Poncheau.

Literatura – References

Block, G. (1959); Untersuchungen über die Braunfleckigkeit (Spelzenbraune) des Weizens (*Septoria nodorum* Berk.) insbesondere in bezug auf Infektionsbedingungen, Sortenanfälligkeit und wirtschaftliche Bedeutung des Pilzes, Zeitschr. Ackeru Pfl. bau 107, 435-458.

Feekes, W. and D.T. Wieten (1967) ; Breeding wheat for resistance to *Septoria* and *Fusarium*, Techn.Ber. Sticht. Nederl. Graan-Centrum.

Jovičević, B. (1969): Prilog proučavanju *Fusarium* spp. na sjemenu pšenice, Savremena poljoprivreda, 11-12; 523-530.

Kostić, B., H. Smiljaković (1966): Bolesti pšenice u uslovima intenzivne proizvodnje i mjere za njihovo suzbijanje, Agrohemia, 7-8, 331-342.

Luzzardi, G.C., C.R. Pierobom, E.A. Osorio, J.C.S. Moreira, M.V.S. Wetzel, e.J.C.A. Dias (1974) : Melhoramento de trigo para resistance a „*Gibberella*“, Reunia- Latinoamericana de trigo conferencia latinoamericana del trigo, Porto Alegre.

Luzzardi, G.C., C.R. Pierobom, E.A. Osorio, J.C.S. Moreira, M.V.S. Wetzel, e. J.C.A. Dias (1975): Wheat Breeding for Resistance to *Gibberella zeae* (Schw.Petch. annual Wheat Newsletter, Kansas State University and Canada Department of Agriculture, 21 (1):53.

Mesterhazy, A. (1977): Reation of winter wheat varieties to four *Fusarium* Species, Phytopath.Z. 90:104-112.

Mesterhazy, A. (1983): Breeding Wheat for Resistance to *Fusarium graminearum* and *Fusarium culmorum*. Z. Pflzuchtung 91, 295-311.

Milatović, I. (1960) : Pregled najraširenijih bolesti pšenice na području Slavonije i Podravine,

Milatović, I.V.Vlahović, S. Tomasović(1982) :Otpornost klasova pšenice prema *Fusarium graminearum* Schw., *Zaštita bilja*, Vol. 33 (4), 162, 389-396.

Perišić, M. (1963): *Fusarium graminearum* Schwabe-parazit pšenice u Slavoniji, *Zaštita bilja*, 14 527-532

Saur , L., M. Trottet (1981): Problemes poses par le jugement du comportement de lignees de ble tendre et especes voi-sines vis-a-vis de deux parasites de l'epi *Septoria nodorum* Berk. Et *Fusarium roseum* (Link) Sn.et.H.Mise en evidence de quelques sources de resistance. C.R. Acad. Fr. 67, 139-145.

Saur. L. (1984): Comportement de quatre varietes de ble tendre vis-a-vis de la fusariose de l'epi causee par *Fusarium roseum* var. *Culmorum* (SCHWABE) Sn.et.H.Agronomie 4, 939-943.

Schroeder, H.W.J.J. Christensen (1963): Factors affecting resistance of wheat to scab by *Gibberella zeae*. *Phytopath.* 53, 831-838.

Wildermuth, G.B., G.S: Purss (1971): Further source of field resistance to crown rot (*Gibberella zeae*) of cereals in Queenlad. *Aust.Exp.Agr. and Hubs.* 11: 455-459

scientific paper

The sources of resistance in wheat and crosses of F1 and F1 x F1 generation in behaviour of resistance to *Fusarium graminea* Rum Schw

Summary

Over 1500 wheat sources of resistance were tested under conditions of artificial infection and chosen 7 genotypes were mutually crossed by using the scheme of partial diallel. Sources of resistance markedly differed in level of resistance, which ranged from 0,65 to 3,89(rating scale 0-5). Improving the level of resistance was obtained in F1 generation, as well as in F1 x F1 crosses in the several combinations in comparison with their components. Additive gene effect(i.e. minor gene effects) and dominance were noticed. The highest level of resistance was found in F1 generation and in F1 x F1 crosses of combinations involving sources of resistance Bizel and Poncheau.

Key words: *wheat, sources of resistance, crosses of F1 and F1 x F1 generation, Fusarium head blight(*Fusarium graminearum* Schw.) resistance, artificial and natural infection.*

Prispjelo/Received: 22.1.2006.

Prihvaćen/ Accepted: 22.2.2006